

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Muneko TOMIOKA

Serial No. NEW

: **Attn: APPLICATION BRANCH**

Filed July 30, 2003

: Attorney Docket No. 2003-0918A

SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT,
SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE,
AND MANUFACTURING METHODS THEREOF

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975.

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

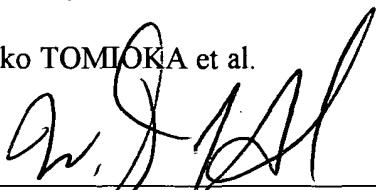
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-222792, filed July 31, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Muneko TOMIOKA et al.

By


W. Douglas Hahm
Registration No. 44,142
Attorney for Applicants

WDH/gtg

Washington, D.C. 20006-1021

Telephone (202) 721-8200

Facsimile (202) 721-8250

July 30, 2003

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月31日

出願番号

Application Number:

特願2002-222792

[ST.10/C]:

[JP2002-222792]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 3月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015166

【書類名】 特許願
【整理番号】 2176040010
【提出日】 平成14年 7月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03H 9/64
H03H 9/25
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 富岡 宗子
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 山下 清春
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 古川 光弘
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弹性表面波装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓電基板と、前記圧電基板上に設けられたダイシングラインと、前記ダイシングラインの内側にインターディジタルトランスデューサ電極と、前記インターディジタルトランスデューサ電極の両側に反射器電極を備えてなる弹性表面波装置において、

前記インターディジタルトランスデューサ電極に接続する端子電極を設け、前記端子電極は周囲を取り囲む電極を少なくとも1つ備え、

前記端子電極と前記ダイシングラインおよび前記周囲を取り囲む電極と前記ダイシングラインを短絡電極により直接接続すると共に、

前記端子電極と前記周囲を取り囲む電極を接続電極により接続し間接的に前記ダイシングラインと接続され、前記短絡電極および前記接続電極の所望部分を除去することにより前記端子電極と前記周囲を取り囲む電極および前記端子電極と前記ダイシングラインを電気的に開放した弹性表面波装置。

【請求項2】 圧電基板上の外周部にダイシングラインと、

前記ダイシングラインの内側にインターディジタルトランスデューサ電極と、

前記インターディジタルトランスデューサ電極の両側に隣接する複数の反射器電極と、

前記インターディジタルトランスデューサ電極に接続する端子電極と、

前記端子電極に接続するパッド電極と、

前記端子電極および前記パッド電極の周囲を取り囲む電極と、

前記周囲を取り囲む電極と前記ダイシングラインを接続する短絡電極と、

前記端子電極または前記パッド電極を接続する接続電極と、を含む電極パターンを形成する工程と、

前記パッド電極上にパッド補強電極を形成する工程と、

前記パッド補強電極上にバンプを形成する工程と、前記圧電基板を切断する工程と、からなり、

前記接続電極の所望部分を除去する工程を含む弹性表面波装置の製造方法。

【請求項3】 パッド補強電極を形成する工程に続いて、接続電極の所望部分を除去する工程を行う請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【請求項4】 バンプを形成する工程に続いて、接続電極の所望部分を除去する工程を行う請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【請求項5】 接続電極の所望部分を除去する方法は、ウエットエッチングまたはドライエッチングのいずれかである請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【請求項6】 接続電極の所望部分を除去する方法は、フォトレジストを過剰に現像するものである請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【請求項7】 短絡電極の所望部分は、接続電極の所望部分を除去する工程で同時に除去する請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【請求項8】 短絡電極の所望部分を除去する方法は、接続電極の所望部分を除去する方法と同一である請求項2に記載の弹性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信機器などに用いられる弹性表面波装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の弹性表面波装置は例えば LiTaO_3 などからなる圧電基板上にAlなどの金属薄膜を形成し、フォトリソグラフィー法などを用いてインターディジタルトランスデューサ電極(Inter Digital Transducer、以下、「IDT電極」という。)および反射器電極(Grating Reflector)を形成し、所望の形状に切断することにより個片に分割して製造されている。

【0003】

この方法では、IDT電極や反射器電極を形成する際に圧電基板に熱が加わるため、圧電基板の持つ焦電性により圧電基板に電荷が発生し、蓄積され、IDT電極などの電極間で放電を起こし電極パターンが損傷し特性が劣化したりする。

【0004】

一方この問題を解決する手段として特開平3-293808号公報に記載の方
法が知られている。

【0005】

すなわち、図6に示したように、 LiTaO_3 などからなる圧電基板1上にA
1などからなるダイシングライン2を設け、ダイシングライン2の内側に3つの
IDT電極3a, 3b, 3cおよび反射器電極4a, 4bを設け、両外側のIDT
電極3a, 3bの入力側に接続してグランド端子5a, 5bを設け、これらグ
ランド端子5a, 5bを接続するパッド電極6aを設け、パッド電極6aとダイ
シングライン2を接続する接続線7を設け、中央のIDT電極3cの入力側に入
力側端子8を設け、入力側端子8に接続してパッド電極6bを設け、グランド端
子5a, 5bおよびパッド電極6aで周囲を取り囲む構成にしている。

【0006】

このような構成にすることにより、圧電基板1上で発生した電荷をダイシング
ライン2に接続された電極により電位を均一化し、IDT電極3a, 3b, 3c
間での放電を防止し、切断時にダイシングライン2上を切断することによりダイ
シングライン2とIDT電極3a, 3b, 3cを電気的に開放する構成が用いら
れていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のような構成では入力側端子8およびパッド電極6bがグ
ランド端子5a, 5bおよびパッド電極6aで周囲を取り囲まれ、ダイシングラ
イン2と接続する接続線を設けることができないため電気的に浮いた状態となり
、IDT電極3cで発生した電荷により放電が起り電極パターンが損傷すると
いう課題を有していた。

【0008】

本発明は上記の課題を解決するものであり、電気的に浮いた状態の電極を無く
すことにより圧電基板上で発生した電荷による電位を均一化し、静電気放電など
による電極の損傷を防止する弹性表面波装置およびその製造方法を提供すること

を目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有するものである。

【0010】

本発明の請求項1に記載の発明は、圧電基板と、前記圧電基板上に設けられたダイシングラインと、前記ダイシングラインの内側にIDT電極と、前記IDT電極の両側に反射器電極を備えてなる弾性表面波装置において、

前記IDT電極に接続する端子電極を設け、前記端子電極は周囲を取り囲む電極を少なくとも1つ備え、前記端子電極と前記ダイシングラインおよび前記周囲を取り囲む電極と前記ダイシングラインを短絡電極により直接接続すると共に、前記端子電極と前記周囲を取り囲む電極を接続電極により接続し間接的に前記ダイシングラインと接続され、前記短絡電極および前記接続電極の所望部分を除去することにより前記端子電極と前記周囲を取り囲む電極および前記端子電極と前記ダイシングラインを電気的に開放したという構成を有しており、これにより電気的に浮いた状態の電極をなくすことができるため、圧電基板上で発生した電荷を圧電基板全体で均一化することができ、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができるという作用効果が得られる。

【0011】

本発明の請求項2に記載の発明は、圧電基板上の外周部にダイシングラインと、前記ダイシングラインの内側にインターディジタルトランステューサ電極と、前記インターディジタルトランステューサ電極の両側に隣接する複数の反射器電極と、前記インターディジタルトランステューサ電極に接続する端子電極と、前記端子電極に接続するパッド電極と、前記端子電極および前記パッド電極の周囲を取り囲む電極と、前記周囲を取り囲む電極と前記ダイシングラインを接続する短絡電極と、前記端子電極または前記パッド電極を接続する接続電極と、を含む電極パターンを形成する工程と、前記パッド電極上にパッド補強電極を形成する工程と、前記パッド補強電極上にバンプを形成する工程と、前記圧電基板を切断する工程からなり、前記接続電極の所望部分を除去する工程を含むという方法を

有しており、これにより電気的に浮いた状態の電極をなくすことができるため、圧電基板上で発生した電荷を圧電基板全体で均一化することができ、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができるという作用効果が得られる。

【0012】

本発明の請求項3に記載の発明は、パッド補強電極を形成する工程に続いて、接続電極の所望部分を除去する工程を行うという方法を有しており、これによりパッド電極を補強する工程で加わった熱によって発生した電荷を均一化することができ、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができるという作用効果が得られる。

【0013】

本発明の請求項4に記載の発明は、バンプを形成する工程に続いて、接続電極の所望部分を除去する工程を行うという方法を有しており、これによりバンプ形成工程で加わった熱により発生した電荷を均一化することができ、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができるという作用効果が得られる。

【0014】

本発明の請求項5に記載の発明は、接続電極の所望部分を除去する方法は、ウェットエッティングまたはドライエッティングのいずれかであるという方法を有しており、これにより圧電基板上のどの位置であっても接続電極の所望部分を除去することができるため、電気的に浮いた状態の電極をなくすことができ、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができるという作用効果が得られる。

【0015】

本発明の請求項6に記載の発明は、接続電極の所望部分を除去する方法は、フォトレジストを過剰に現像するものであるという方法を有しており、これにより簡易的な方法で接続電極の所望部分を除去することができるとともに、エッティング工程をなくし工程を簡略化することができるという作用効果が得られる。

【0016】

本発明の請求項7に記載の発明は、短絡電極の所望部分は、接続電極の所望部分を除去する工程で同時に除去するという方法を有しており、これにより短絡電極の所望部分と接続電極の所望部分の除去を同時に行うことができるため工程を

簡略化することができるという作用効果が得られる。

【0017】

本発明の請求項8に記載の発明は、短絡電極の所望部分を除去する方法は、接続電極の所望部分を除去する方法と同一であるという方法を有しており、これにより工法を共通化することができるため工程を簡略化することができるという作用効果が得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下に本発明の実施の形態1を用いて、本発明の請求項1，2，3，5について説明する。

【0019】

図1は本発明の実施の形態1における弾性表面波装置を製造する中間工程での電極パターンの構成を示す平面図であり、短絡電極および接続電極の所望部分を除去する前の構成を示している。

【0020】

LiTaO_3 などからなる圧電基板11上にA1などの金属薄膜からなるダイシングライン12が形成され、ダイシングライン12の内側にA1，A1合金，Tiなどの複数の金属を重ね櫛型形状をした第1～第5のIDT電極13a，13b，13c，13d，13eと、その両側に第1、第2の反射器電極14a，14bが形成されている。

【0021】

第1～第5のIDT電極13a，13b，13c，13d，13eの入力側に接続して第1～第5の端子電極15a，15b，15c，15d，15eが設けられ、第2、第4の端子電極15b，15dに接続して第1、第2のパッド電極16a，16bが設けられ、第1、第3、第5の端子電極15a，15c，15eは第3のパッド電極16cにより接続されている。

【0022】

一方第1～第5のIDT電極13a，13b，13c，13d，13eの出力

側に接続して第6～第10の端子電極15f, 15g, 15h, 15i, 15jが設けられ、第7、第9の端子電極15g, 15iは第4のパッド電極16dにより接続され、第8の端子電極15hに接して第5のパッド電極16eが設けられている。

【0023】

また、第1のIDT電極13aの出力側は第6の端子電極15fにより第6のパッド電極16fに接続されるとともに、第1の反射器電極14aの入、出力側は第1、第2の引き出し電極17a, 17bにより第6のパッド電極16fに接続されている。

【0024】

第5のIDT電極13eの出力側は第10の端子電極15jにより第7のパッド電極16gに接続されるとともに、第2の反射器電極14bの入、出力側は第3、第4の引き出し電極17c, 17dにより第7のパッド電極16gに接続されている。

【0025】

さらに第6、第7のパッド電極16f, 16gおよび第3、第4のパッド電極16c, 16dは第1～第6の短絡電極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18fによりダイシングライン12に直接接続され、第1、第2のパッド電極16a, 16bは第1、第2の接続電極19a, 19bにより第3のパッド電極16cに接続されており、従って第1、第2のパッド電極16a, 16bは第1、第2の接続電極19a, 19b、第3のパッド電極16cおよび第2の短絡電極18bを介してダイシングライン12に間接的に接続され、第5のパッド電極16eは第3の接続電極19cにより第4のパッド電極16dに接続され、第4のパッド電極16dおよび第5の短絡電極18eを介してダイシングライン12に間接的に接続されている。

【0026】

このような構成にすることにより圧電基板11上に形成した電極パターンの全てを直接的、間接的に電気的に接続することができるため、パッド補強電極形成工程などで加わる熱により圧電基板11上に発生した電荷を圧電基板11上全体

で均一化し、電位の違いを無くすことが出来るため静電気放電などの発生を防止し、IDT電極13a～13eの破壊、劣化をなくすことができる。

【0027】

ところで、圧電基板11上の全ての電極パターンを接続すると最終的に弾性表面波装置として用いるためには短絡電極18a～18fおよび接続電極19a～19cを最終的には電気的に開放する必要がある。

【0028】

第1～第6の短絡電極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18fはダイシングライン12に対向して設けられているため、例えば圧電基板11を切断する際にダイシングライン12上を切断することにより第1～第6の短絡電極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18fとダイシングライン12を電気的に開放状態にすることができるが、接続電極19a～19cはダイシングライン12に対向した外周部分には形成されていないため圧電基板11を切断することによっては電気的に開放することができない。

【0029】

そのため従来、ダイシングラインに直接対向せず内周部に形成された電極は他の電極と接続されず電気的に浮いた構成となっていた。このような構成で圧電基板に熱などが加わると、圧電基板の焦電性により電荷が発生し電気的に浮いた状態の電極に電荷が蓄積され、他の電極と接続された電極との間で電位差を生じ静電気放電などにより電極を損傷したり特性を劣化させたりする原因となっていた。

【0030】

本実施の形態ではダイシングラインに直接対向せず内周部に形成された電極についても接続電極19a～19cを用いて間接的にダイシングライン12と接続し、全ての電極を電気的に接続することにより全体の電位を均一にすることにより電極の損傷を防止し、最終的には接続電極19a～19cの所望部分を除去することにより電気的に開放し弾性表面波装置を得るものである。

【0031】

以下に具体的な製造工程について説明する。

【0032】

図2 (a) ~ (e) は実施の形態1における弾性表面波装置の製造工程を説明する図である。

【0033】

まず、図2 (a) に示すように、 LiTaO_3 などからなる圧電基板11上にスパッタリングなどの方法によりTi, Alなどの金属からなる金属薄膜を形成し、その上にスパッタリングなどの方法によりAlまたはAl合金からなる金属薄膜を形成する。ここでスパッタリングで形成する金属薄膜は1層以上であれば目的に応じて何層積層してもかまわないし、積層する順序は目的に応じて変更してもよい。

【0034】

次に、金属薄膜上にフォトレジストを塗布し、所望のフォトマスクを合わせ、ステッパー装置などを用いて露光する。

【0035】

次に、現像装置を用いて露光された部分のフォトレジストを現像して不要部分のフォトレジストを除去する。

【0036】

さらに、ドライエッティング装置などを用いて金属薄膜に所望の電極パターンを形成し、その後残ったフォトレジストを除去し、圧電基板11上にIDT電極30、端子電極31、パッド電極32a, 32b、接続電極33、短絡電極34などの電極パターンを形成する。

【0037】

次に、図2 (b) に示すように、圧電基板11上に再びフォトレジストを塗布し、所望のフォトマスクを合わせ、ステッパー装置などを用いて露光した後、現像装置を用いて露光された部分のフォトレジストを現像して不要部分のフォトレジストを除去し、蒸着などによりパッド電極32a, 32b上に膜厚500nmのAlなどの金属薄膜を形成することによりパッド電極32a, 32bを補強するためのパッド補強電極35を形成する。ここでパッド電極32a, 32b上に直接バンプを形成するとその際に発生するストレスなどにより歪みが発生し、バ

ッド電極32a, 32bとバンプの間で剥離などが生じ電極接合の信頼性が低下する場合がある。これを避けるためにパッド補強電極35を設けることによりバンプ形成時の歪みが残留することを抑制し、電極接合の信頼性を向上させることができる。

【0038】

一方、パッド補強電極35は蒸着により形成するため蒸着時に発生する熱により圧電基板11全体が加熱されるため、圧電基板11の持つ焦電性により電荷が発生するが、全ての電極パターンが接続されているため局部的な電位差が発生せず静電気放電などの発生を抑制することができるため電極の損傷を防止することができる。

【0039】

パッド補強電極35は必要に応じてA1以外の金属を用いても、また所望の金属を複数層積層してもよいし、またパッド電極32a, 32bの全面または一部表面のみを補強してもよい。

【0040】

次に、図2(c)に示すように、圧電基板11上にフォトレジストを塗布し、所望のフォトマスクを合わせ、ステッパー装置などを用いて露光し、現像装置を用いて露光された部分のフォトレジストを現像して不要部分のフォトレジストを除去し、ドライエッチングすることにより接続電極33の一部分を除去し、接続電極33を電気的に開放状態にする。

【0041】

なお、接続電極33の除去する部分36はパッド電極32a, 32b間を電気的に開放状態にできるものであれば一部を除去しても全部を除去してもよい。

【0042】

次に、図2(d)に示すように、Auなどからなるバンプ37をパッド補強電極35上に形成する。

【0043】

次に、図2(e)に示すように、切断装置などを用いてダイシングライン12上を切断し個片に分割するとともに、切断によりダイシングライン12はなくな

ることから短絡電極34をダイシングライン12から電気的に開放し、パッド電極32a, 32bをダイシングライン12から電気的に開放することにより電極に損傷のない個片の弹性表面波装置38を得ることができる。なお、切断工程の前に圧電基板11上に形成された弹性表面波装置38の電気特性を測定しておくことにより良品の弹性表面波装置38のみを用いてSAWデバイスの組み立てを効率良く行うことができる。

【0044】

このようにして得られた弹性表面波装置38を用いて電子部品40を組み立てる。図3は弹性表面波装置38を用いた電子部品40の断面図である。

【0045】

図3において、41は凹部を有するベース部材である。42はベース部材41の凹部底面およびベース部材41の側壁部を貫通して設けた引き出し電極である。43は引き出し電極42に接続して設けた端子電極、44は引き出し電極42に接続して設けたパッド電極、45は弹性表面波装置38とパッド電極44を接続するAuなどからなるバンプ、46は蓋体、47はベース部材41と蓋体46を接続するためのAu-Snなどからなる接続部材である。

【0046】

予め引き出し電極42および端子電極43を設けたベース部材41にバンプ45を形成した弹性表面波装置38を機能面をベース部材41と対向させ、バンプ45がパッド電極44と接触するように配設し、超音波などを印加してバンプ45とパッド電極44を接合、実装する。

【0047】

その後、封止装置を用いて弹性表面波装置38を実装したベース部材41と予め接続部材47を担持させた蓋体46を、接続部材47がベース部材41と対向するように配設して加熱、封止し電子部品40を得る。

【0048】

なお、電子部品40の製造にあたっては上述した方法以外に、必要に応じて他の方法例えばワイヤーボンディングなどにより弹性表面波装置38とパッド電極44を電気的に接続してもよい。

【0049】

なお、本実施の形態1では第1～第6の短絡電極18a～18fを圧電基板11を切断することにより電気的に開放したが、第1～第3の接続電極19a～19cと同時に同一の方法を用いて第1～第6の短絡電極18a～18fを電気的に開放することにより、IDT電極に損傷などの影響を与えずに、より高精度で加工することができるため弹性表面波装置のフィルタ特性をより安定化することができる。

【0050】

なお、第1～第6の短絡電極18a～18fは図1で示したダイシングライン12の上下の線にのみ接続させたが、必要に応じてダイシングライン12の左右の線に接続させてもかまわない。また接続させる短絡電極の本数は1箇所に複数本設けてもかまわない。また短絡電極および接続電極を設ける位置はパッド電極上で電位の高くなりやすい位置、例えば角部などが望ましいが、それ以外であってもよい。

【0051】

また、短絡電極および接続電極の幅および厚みは少なくともダイシングラインの幅および厚み以上あればどのようなものであってもよい。

【0052】

接続電極19a～19cの所望部分を除去する方法としてはドライエッチング以外にウエットエッチングを用いてもかまわない。これらのドライエッチングやウエットエッチングはナノメートルオーダーの精度で電極を加工することができるとともに、圧電基板11のどの位置にあっても加工することができる。

【0053】

また、接続電極19a～19cの所望部分の除去は、パッド補強電極形成工程の後パッド形成工程を行い、その後ドライエッチングまたはウエットエッチングにより接続電極の所望部分を除去する工程を行ってもよい。

【0054】

また、接続電極19a～19cの所望部分を除去するその他の方法としてレーザー照射によるトリミングや電流印加による溶断などが考えられるが、レーザー

照射を用いた場合はレーザーエネルギーにより圧電基板11の結晶性に歪みが生じ弾性波の伝搬状態が変化し所望のフィルター特性が得られなくなったり、レーザーエネルギーにより圧電基板11が局部的に加熱されるため局部で電荷が発生し、局部的な電位差によりIDT電極などが静電気放電などにより損傷されやすくなる。

【0055】

また、レーザー光のビーム径を絞り込むには限界があるため、弹性表面波装置で必要とされるナノメートルオーダーの微細加工には向きである。

【0056】

また、電流印加による溶断では、電極パターン全体が接続した状態で電流を流さなければならないため、第1～第3の接続電極19a～19cの所望部分だけに限定して溶断することは不可能であり、仮に溶断できたとしても溶断時に発生した溶融状態の金属が周囲に飛散してIDT電極表面に金属片が付着し、ショートの原因になる。

【0057】

従って、第1～第3の接続電極19a～19cの所望部分をドライエッチングまたはウエットエッチングにより除去すれば圧電基板の焦電性による電極損傷などの影響なしに接続電極の所望部分を高精度に除去することができるため、電気的に浮いた状態の電極を無くすことにより圧電基板上で発生した電荷による電位を均一化し、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができる。

【0058】

(実施の形態2)

以下に本発明の実施の形態1を用いて、本発明の請求項4、6、7、8について説明する。

【0059】

図4(a)～(e)は本発明の実施の形態2における製造工程を示す図である

【0060】

図4(a)～(e)において実施の形態1の図1および図2(a)～(e)で

説明したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

【0061】

本実施の形態2と実施の形態1とで相違する点は、パッド補強電極形成工程の後バンプ形成工程を行い、その後接続電極33の全部を除去する工程を行うこと、接続電極33の全部を除去すると同時に短絡電極34の全部を除去したことである。

【0062】

すなわち、実施の形態1においては、パッド補強電極形成工程の後接続電極33の所望部分を除去する工程を行うとともに、切断工程でダイシングライン12上を切断することにより短絡電極34の所望部分を除去する構成になっているが、本実施の形態2においては、図4（b）に示したようにパッド補強電極形成工程の後、図4（c）に示したようにバンプ形成工程を行い、その後図4（d）に示したように接続電極33の全部を除去すると同時に短絡電極34の全部を除去する構成にし、接続電極33の全部の除去と短絡電極の全部の除去を同一方法で行ったものであり、それ以外は実施の形態1と同様にして弹性表面波装置38を製造した。

【0063】

図4（a）～（e）において、パッド補強電極形成工程およびバンプ形成工程の後に接続電極33および短絡電極34の全部を除去する工程を設けることにより、パッド補強電極形成工程およびバンプ形成工程で加わる熱により圧電基板11上に発生する電荷を短絡電極34、接続電極33を用いて圧電基板11上の全ての電極パターンを接続することにより電極パターン全体で電位を均一化し、局部的な電位差をなくすことができるため静電気放電などによる電極の損傷をバンプ形成工程後まで防止することができる。

【0064】

接続電極33および短絡電極34の全部を除去する工程においては、圧電基板11上にフォトトレジストを塗布し、所望のフォトマスクを合わせ、ステッパー装置などを用いて露光し、現像装置を用いて露光された部分のフォトトレジストを最適現像時間より1.5倍以上長くして現像し、フォトトレジストを剥離することに

より不要部分のフォトトレジストおよび接続電極33の全部および短絡電極34の全部を除去し、パッド電極32a, 32bを電気的に開放状態にする。

【0065】

ここで接続電極33全部および短絡電極34全部の除去をフォトトレジストを過剰に現像するという同一の方法で同時に行うことにより工程を簡略化し、短時間で処理することができる。

【0066】

図5は本実施の形態2におけるフォトトレジストを過剰に現像した場合の弹性表面波装置の断面図である。図5に示すように、露光された部分のフォトトレジストを最適現像時間より1.5倍以上長くして現像することによりフォトトレジストの感光部分51を剥離するとともに、フォトトレジストの感光部分51の下にある金属薄膜53を現像液の化学反応により局部的にエッチングし、フォトトレジスト54を剥離すると同時に金属薄膜53を除去することができ、金属薄膜をドライエッティングやウエットエッティングする工程が不要となり、工程を簡略化することができる。

【0067】

なお、フォトトレジスト過剰に現像してフォトトレジスト直下の金属薄膜を除去する方法は、金属薄膜の膜厚が薄い程除去し易く厚い程除去し難くなるが、金属薄膜の膜厚が50nm未満の場合金属薄膜は除去し易くなるが、短絡電極や接続電極のインピーダンスが高くなり圧電基板上で発生した電荷を均一化し難くなるため好ましくなく、また金属薄膜の膜厚が2000nmを越える場合金属薄膜53がサイドエッティングされ金属薄膜53近傍の表面付近にエッティングされない極薄い金属薄膜52が形成され、この極薄い金属薄膜52が剥離したりするとIDT電極上などに付着しショートの原因になるため好ましくない。

【0068】

また、短絡電極および接続電極の全部を予めフォトトレジストを過剰に現像してフォトトレジスト直下の金属薄膜を除去することにより電気的に開放することにより、パッド電極32a, 32bの近傍で短絡電極34および接続電極33を電気的に開放状態にできるため、電極パターンの残留部分を少なくするこ

とができるため電気的に安定した構成にすることができる。

【0069】

なお、フォトレジストを過剰に現像する方法で金属薄膜をエッチングした場合、金属薄膜がサイドエッチングされる場合があるため、短絡電極および接続電極の全部を除去する場合はこれらを考慮して一部控えてエッチングすることが望ましい。

【0070】

また、ダイシングライン上を切断する方法に比べ接続電極および短絡電極の所望部分をフォトレジストを過剰に現像する方法の方が加工精度が高く、弹性表面波装置が小型化したとしても十分高精度に加工することができる。

【0071】

また、パッド補強電極形成工程の後フォトレジストを過剰に現像する方法により接続電極および短絡電極の所望部分を除去する工程を行い、その後バンプ形成工程を行ってもよい。

【0072】

また、短絡電極の所望部分を除去することにより短絡電極とダイシングラインを予め電気的に開放状態にすることができるため、圧電基板上のダイシングライン以外の部分を切断しても弹性表面波装置として機能する素子を得ることができる。

【0073】

従って、バンプ形成工程までに発生する電荷による電極損傷をなくすことができるとともに、接続電極および短絡電極の所望部分を簡単な方法で高精度に除去することができるため、電気的に浮いた状態の電極を無くすことにより圧電基板上で発生した電荷による電位を均一化し、静電気放電などによる電極の損傷を防止することができる。

【0074】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、接続電極および短絡電極を用いて全ての電極パターンを直接的、間接的に接続し、電気的に浮いた状態の電極を無くすことによ

り圧電基板上で発生した電荷による電位を圧電基板全体で均一化し、電位差をなくすことにより静電気放電などによる電極の損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における弹性表面波装置を製造する中間工程での電極パターンの構成を示す平面図

【図2】

同製造方法を説明する図

【図3】

同弹性表面波装置を用いた電子部品の断面図

【図4】

本発明の実施の形態2における弹性表面波装置の製造方法を説明する図

【図5】

同フォトレジストを過剰に現像した場合の断面図

【図6】

従来例における弹性表面波装置を製造する中間工程での電極パターンの構成を示す平面図

【符号の説明】

- 1 圧電基板
- 2 ダイシングライン
- 3 a, 3 b, 3 c IDT電極
- 4 a, 4 b 反射器電極
- 5 a, 5 b, 5 c グランド端子
- 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g パッド電極
- 7 接続線
- 8 入力側端子
- 1 1 圧電基板
- 1 2 ダイシングライン
- 1 3 a 第1のIDT電極

- 13b 第2のIDT電極
- 13c 第3のIDT電極
- 13d 第4のIDT電極
- 13e 第5のIDT電極
- 14a 第1の反射器電極
- 14b 第2の反射器電極
- 15a 第1の端子電極
- 15b 第2の端子電極
- 15c 第3の端子電極
- 15d 第4の端子電極
- 15e 第5の端子電極
- 15f 第6の端子電極
- 15g 第7の端子電極
- 15h 第8の端子電極
- 15i 第9の端子電極
- 15j 第10の端子電極
- 16a 第1のパッド電極
- 16b 第2のパッド電極
- 16c 第3のパッド電極
- 16d 第4のパッド電極
- 16e 第5のパッド電極
- 16f 第6のパッド電極
- 16g 第7のパッド電極
- 17a 第1の引き出し電極
- 17b 第2の引き出し電極
- 17c 第3の引き出し電極
- 17d 第4の引き出し電極
- 18a 第1の短絡電極
- 18b 第2の短絡電極

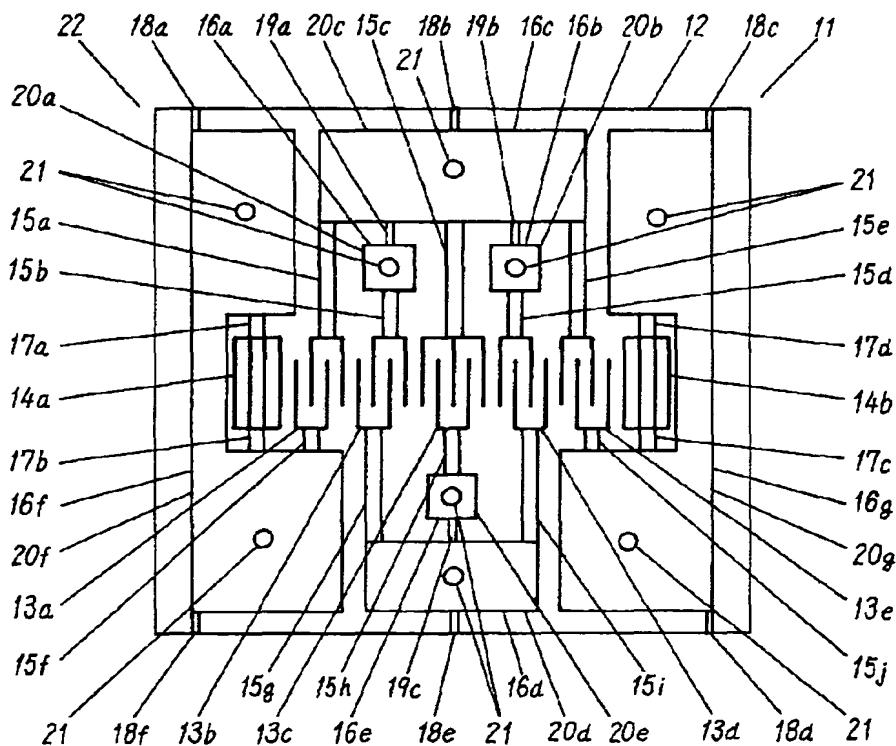
- 18c 第3の短絡電極
- 18d 第4の短絡電極
- 18e 第5の短絡電極
- 18f 第6の短絡電極
- 18g 第7の短絡電極
- 18h 第8の短絡電極
- 18i 第9の短絡電極
- 18j 第10の短絡電極
- 19a 第1の接続電極
- 19b 第2の接続電極
- 19c 第3の接続電極
- 20a 第1のパッド補強電極
- 20b 第2のパッド補強電極
- 20c 第3のパッド補強電極
- 20d 第4のパッド補強電極
- 20e 第5のパッド補強電極
- 20f 第6のパッド補強電極
- 20g 第7のパッド補強電極
- 21 バンプ
- 22 弹性表面波装置
- 30 I D T電極
- 31 端子電極
- 32a, 32b パッド電極
- 33 接続電極
- 34 短絡電極
- 35 パッド補強電極
- 36 接続電極の除去する部分
- 37 バンプ
- 38 弹性表面波装置

- 3 9 短絡電極の除去する部分
- 4 0 電子部品
- 4 1 ベース部材
- 4 2 引き出し電極
- 4 3 端子電極
- 4 4 パッド電極
- 4 5 バンプ
- 4 6 蓋体
- 4 7 接続部材
- 5 1 フォトレジストの感光部分
- 5 2 金属薄膜
- 5 3 フォトレジストの感光部分直下の金属薄膜
- 5 4 フォトレジスト

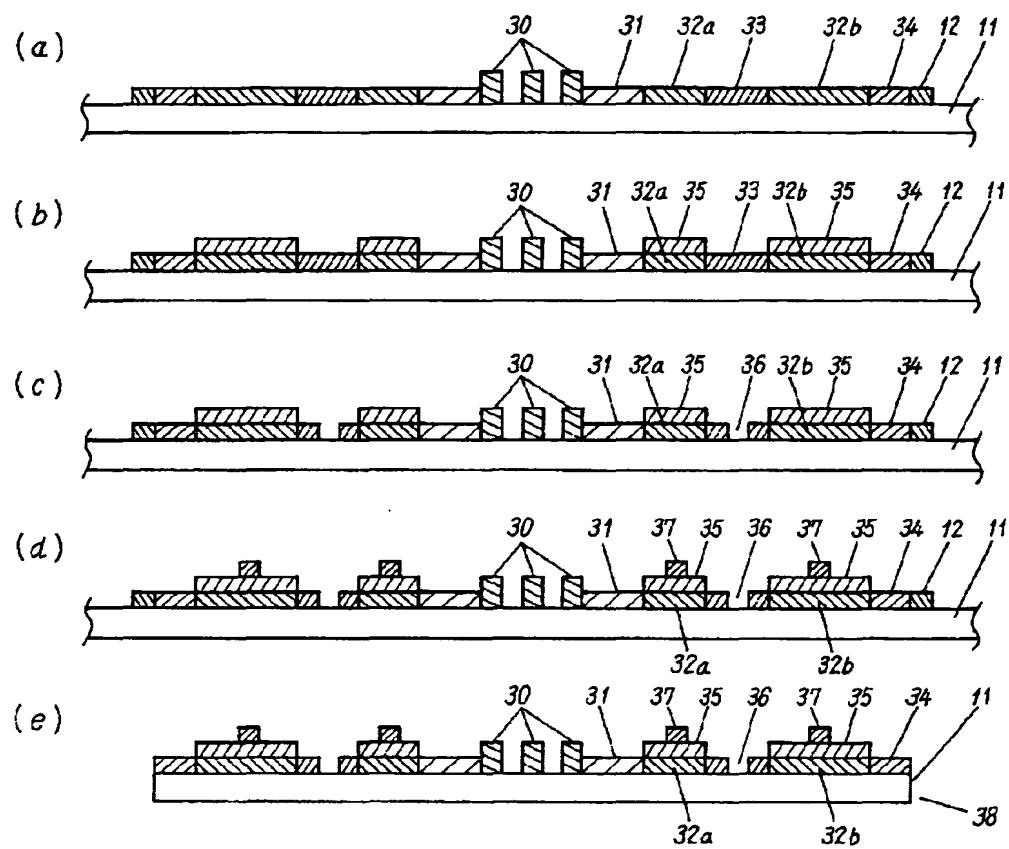
【書類名】 図面

【図1】

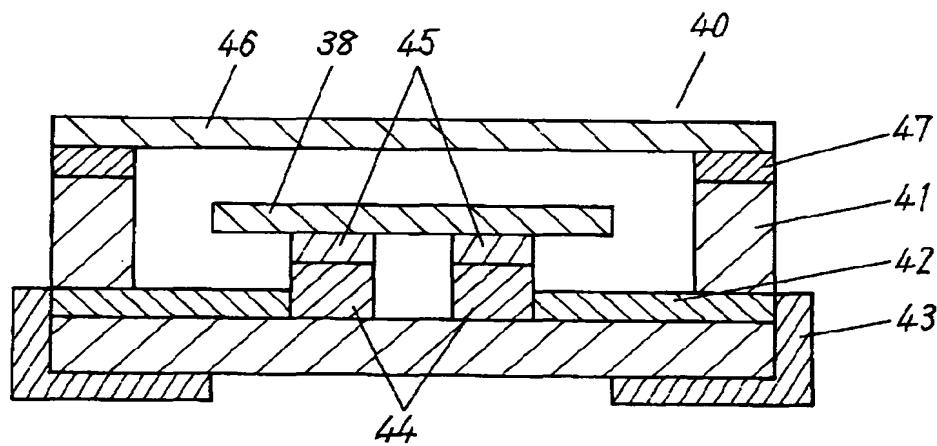
- 11 圧電基板
 12 ダイシングライン
 13a~13e 第1のIDT電極~第5のIDT電極
 14a,14b 第1、第2の反射器電極
 15a~15j 第1~第10の端子電極
 16a~16g 第1~第7のパッド電極
 17a~17d 第1~第4の引き出し電極
 18a~18j 第1~第10の短絡電極
 19a~19c 第1~第3の接続電極
 20a~20g 第1~第7のパッド補強電極
 21 バンプ
 22 弹性表面波装置



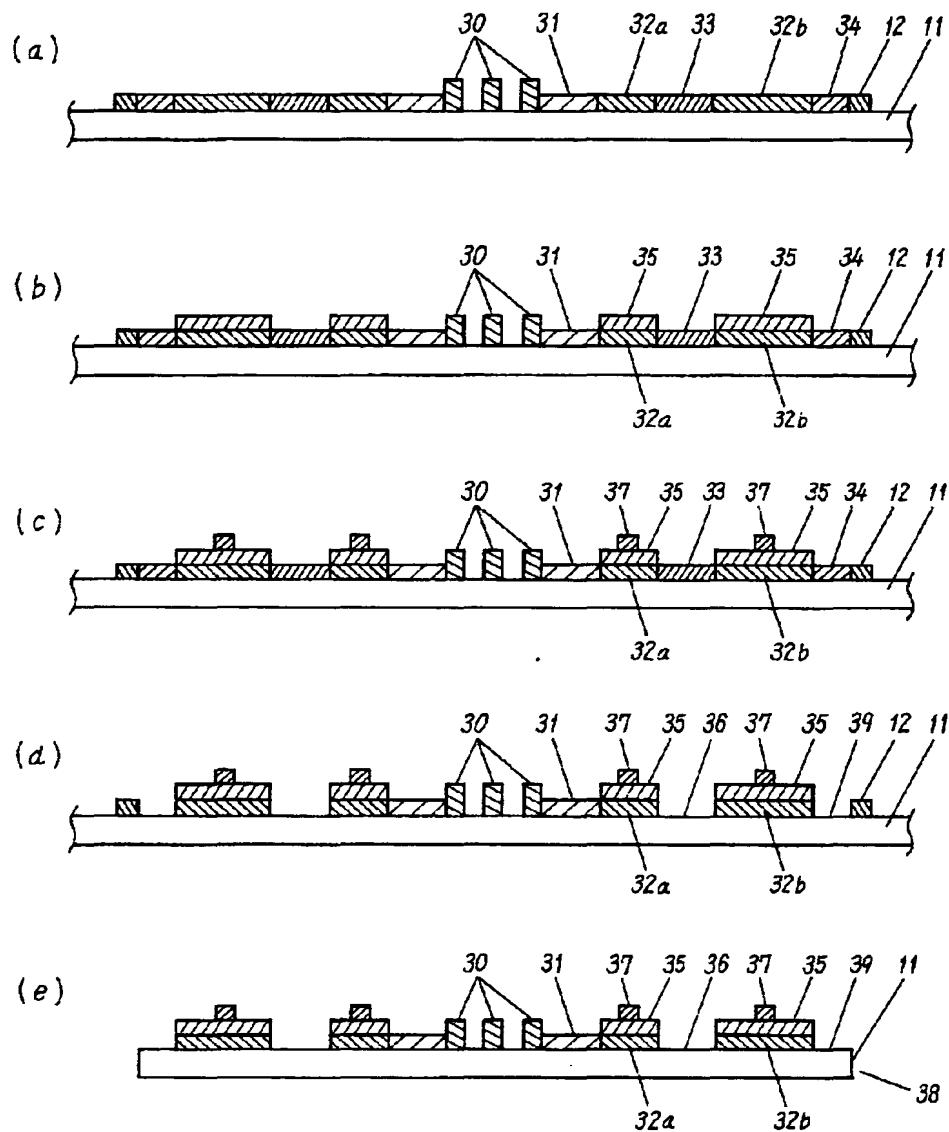
【図2】



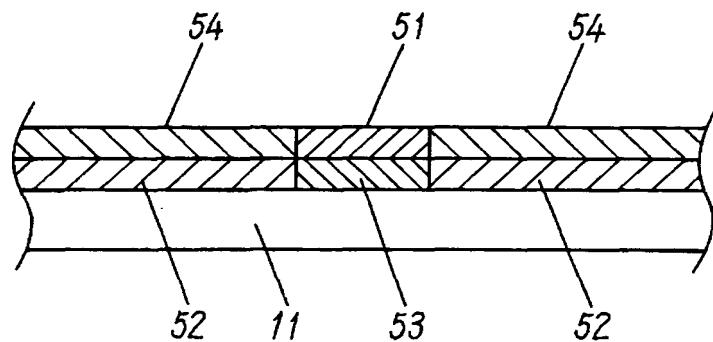
【図3】



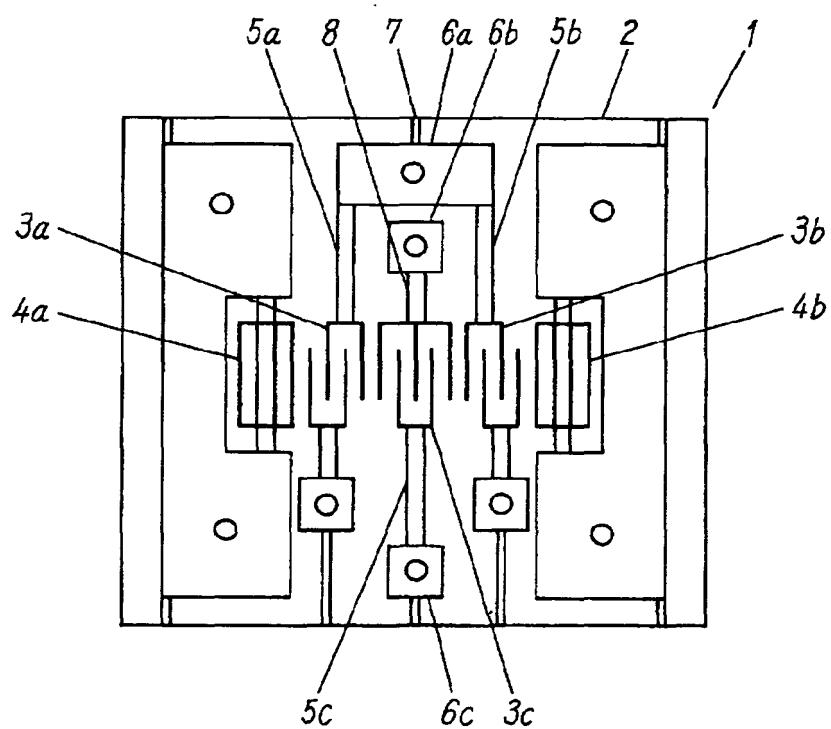
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極が他の電極で周囲を取り囲まれ、ダイシングラインと接続する接続線を設けることができず電気的に浮いた状態の電極があると、圧電基板で発生した電荷により電位差を生じ静電気放電などにより電極が損傷する。

【解決手段】 電気的に浮いた状態の電極を無くすことにより圧電基板上で発生した電荷による電位を均一化し、静電気放電などによる電極の損傷を防止する弾性表面波装置およびその製造方法を提供する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社